
ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ

УДК 62-112.6

В. М. Голуб,
к.т.н., доцент**ДОСЯГНЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ШКОЛИ
У СТВОРЕННІ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА
СИНТЕТИЧНИХ ВОЛОКОН**

У статті наведені результати дослідно-конструкторських розробок в галузі машин для виробництва синтетичних мононитей. Приведені технологічні та конструкторські особливості виробництва мононитей різного асортименту та напрямків використання, які захищені авторськими свідоцтвами на винахід.

Ключові слова: синтетичне волокно, безперервне виробництво, агрегати для виробництва синтетичних мононитей, агрегат АМС-36, експериментальна поточна лінія ЛМП-20.

В. М. Голуб,
к.т.н., доцент**ДОСТИЖЕНИЯ УКРАИНСКОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ
В СОЗДАНИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
СИНТЕТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН**

В статье приведены результаты опытно-конструкторских разработок в области машин для производства синтетических мононитей. Показаны технологические и конструкторские особенности производства мононитей различного ассортимента и направлений использования, которые защищены авторскими свидетельствами на изобретение.

Ключевые слова: синтетическое волокно, непрерывное производство, агрегаты для производства синтетических мононитей, агрегат АМС-36, экспериментальная поточная линия ЛМП-20.

V. Golub**THE ACHIEVEMENTS OF UKRAINIAN ENGINEERING
SCIENTIFIC SCHOOL IN CREATING THE EQUIPMENT
FOR SYNTHETIC FIBER PRODUCTION**

The paper presents the results of research and engineering design in the field of machines for synthetic monothread production. The author states technological and design peculiarities, which are protected by an inventor's certificate, of various monothread production.

Key words: synthetic fibre, continuous production, aggregates for synthetic monothread production, AMS-36, experimental production line LMP-20.

Актуальність теми дослідження. Економічне зростання України не можливе без створення сприятливого інвестиційного середовища для відродження наукоємних галузей виробництва. Однією з таких перспективних галузей вважається створення машин і агрегатів для виробництва штучних і

ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ

синтетичних волокон та ниток. Особливої уваги заслуговує виробництво синтетичних мононитей різного асортименту.

Українські науковці мають достатній досвід щодо розробки сучасного обладнання для виробництва синтетичних волокон. Особливу увагу заслуговує розробка сучасних поточних ліній, що мають можливість у безперервному процесі формувати синтетичні мононитки, які широко використовуються у різних галузях суспільного виробництва.

Відомо [1], що синтетичні мононитки використовуються в різних галузях виробництва: риболовній, текстильній, хімічній. У риболовній галузі - у вигляді риболовної ліски діаметром від 0,03 – 1,5 мм, у текстильній промисловості - для виготовлення прозорих швейних ниток, у хімічній промисловості - для виготовлення фільтрів для фільтрування високоагресивних розчинів. З цих ниток виробляють також синтетичні струни для музичних інструментів (гітар та піаніно), для спортивного інвентарю (тенісні та бадмінтонові ракетки), спеціальну синтетичну щетину для виготовлення малярних щіток та каландрів прибиральних машин, морських канатів різного призначення, риболовних сіток, захисних сіток для виноградників тощо.

Постановка проблеми. У наш час сфера застосування синтетичних монониток постійно розширяється, тому існує нагальна потреба у фінансуванні проведення НДДКР щодо створення нового покоління поточних агрегатів для виробництва синтетичних мононитей.

Виклад основного матеріалу. Початок 50-х років минулого тисячоліття був відзначений розвитком хімічної промисловості та хімічного машинобудування. Вироби із синтетичних волокон застосовувалися у різних галузях виробництва. Але обладнання для виробництва хімічних і особливо синтетичних волокон, яке використовувалося на той час у колишньому СРСР було головним чином імпортом. Тому створення сучасного високотехнологічного вітчизняного обладнання для виробництва синтетичних мононитей було актуальною і достатньо складною проблемою того часу.

Історія створення обладнання для виробництва синтетичних волокон в Україні охоплює незначний період. Але вона цікава в тому плані, що тісно пов'язана з містом Чернігів, у якому розташовано Науково-виробниче об'єднання „Хімтекстильмаш”. Ця наукова установа є правонаступником Загальносоюзного науково-дослідного інституту машин для виробництва синтетичних волокон (ВНДІМСВ), який був створений у Чернігові наприкінці 50-х років ХХ століття. Одним із провідних підрозділів цього інституту вважався науково-конструкторський підрозділ з розробки універсальних агрегатів для виробництва синтетичних мононитей різного асортименту у безперервному процесі.

Науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи щодо створення вітчизняного обладнання для виробництва синтетичних мононитей риболовного призначення почалися в середині 50-х років минулого тисячоліття.

У 1969 році за результатами фундаментальних НДДКР, які провела група науковців та конструкторів „Відділу обладнання для обробки неперервних синтетичних мононитей” ВНДІМСВ, був створений перший експериментальний зразок агрегату марки АМС-18. Цей агрегат був призначений для виробництва синтетичних мононитей риболовного асортименту діаметром 0,1 - 0,5 мм у неперервному процесі. Агрегат АМС-18 був виготовлений на Дослідному заводі ВНДІМСВ та для проведення виробничих випробувань змонтований у Дослідному цеху Чернігівського заводу синтетичного волокна (сучасне виробниче об'єднання „Хімволокно”). На той час існувала класична

ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ

схема виробництва синтетичних мононитей, яка передбачала низку послідовних стадій, що здійснювалися на окремому обладнанні.

Перша стадія передбачала приготування розплаву прядильного полімеру у середовищі інертного газу, продавлювання його за допомогою спеціального дозувального насоса через фільтр, яка являє собою сталеву пластину, що виготовлена зі спеціального сплаву, та має один отвір певного діаметра.

На другій стадії тонка струмка розплаву потрапляє в охолоджуючу шахту, де вона охолоджується потоком повітря, витягується, стає твердою, потім намотується на спеціальну котушку.

На третій стадії мононитка проходить термічну обробку, витягується до певного діаметра, релаксується та перемотується на спеціальний патрон.

На четвертій стадії відбувається процес перемотування на товарні патрони, які відправляються споживачеві.

Ця схема являла собою технологічний ланцюг, до складу якого входять декілька окремих агрегатів. Таке обладнання було дуже громіздке, сам процес виготовлення готової мононитки займав багато часу. Обладнання розташовувалося на декількох поверхах виробничого приміщення. Обслуговувало таке обладнання шість операторів за одну зміну. Робота відбувалася цілодобово. Головна особливість цього технологічного процесу полягала в тому, що перша стадія формування повинна відбуватися безперервно, у той час коли усі інші стадії є періодичні.

Проблему об'єднання в один безперервний процес таких технологічно різномірних операцій, як формування, охолодження, гаряче витягування сформованих мононитей та їх намотування у товарні поковки було розв'язане за допомогою оригінального механізму „Накопичувача”, який захищений Авторськими свідоцтвами СРСР [2]. „Накопичувач” виконував роль компенсатора, оскільки лінійна швидкість формування була значно вища швидкості намотування готової мононитки. Таким чином, цей механізм давав можливість узгоджувати безперервний процес формування із періодичним процесом намотування мононитки на товарні упаковки.

Практичне застосування „Накопичувача” дало можливість розробити експериментальну поточну лінію - марки АМС-18 (агрегат мононитки синтетичної на 18 упаковок), що монтувалася на одному поверсі й обслуговувалася одним оператором. Усі головні вузли агрегату були захищені Авторськими свідоцтвами СРСР. Успішні виробничі випробування в умовах Чернігівського ВО „Хімволокно” експериментального зразка АМС-18 дозволили створити перший дослідно-промисловий зразок АМС-36 для виробництва синтетичних мононитей діаметром від 0,1 до 0,8 мм у безперервному процесі [3]. Його виробничо-технологічні випробування почалися ще у 1971 р. в дослідному цеху Чернігівського ВО «Хімволокно». Отримані результати показали, що за своїми техніко-економічними показниками та якістю готової продукції (монониток) агрегат АМС-36 не поступається кращим закордонним зразкам провідних європейських фірм: "Barmag", "Covema", "Reifenhauser" та інших [4, 5].

З метою створення вітчизняного серійного зразка були проведені державні випробування агрегату в кінці 1977 року. За результатами випробування Державна комісія прийняла агрегат АМС-36 у виробничу експлуатацію та рекомендувала розпочати його серійне виробництво на Ленінградському машинобудівному заводі імені Карла Маркса.

У процесі виробничих випробувань деякі вузли та окремі машини зазнали значних конструктивних змін. Тому за результатами випробувань була проведена значна переробка робочої конструкторської документації агрегату АМС-

ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ

36 та скоректована робоча конструкторська документація щодо вимог серійного виробництва на Ленінградському машинобудівному заводі ім. К. Маркса.

Водночас роботи для створення аналогічного обладнання продовжувалися у ВНДІМСВ за замовленнями окремих підприємств різних галузей промисловості.

На базі проведених комплексних НДДКР були розроблені, виготовлені, змонтовані та здані в експлуатацію такі агрегати:

- АМК-36 на Волжському ВО «Хімволокно» (м. Волжськ Волгоградської обл., Росія);
- АМК-40 на ВО «Блесна» (м. Отрадноє, Ленінградської обл., Росія);
- ЛМФ-24 на Дослідному виробництві НВО «ЛЕННДІХІМВОЛОКНО» (м. Санкт-Петербург, Росія);
- ЛМП-80 на Житомирському ВО «Хімволокно» (м. Житомир, Україна).

Усі поточні лінії, які були створені на той час, відповідали споживчим вимогам товаровиробників хімічної продукції до подібного обладнання і показали високу надійність, ремонтоздатність та простоту в обслуговуванні.

У 1980-1981 рр. була розроблена за державним замовленням Міністерства хімічної промисловості СРСР (м. Москва) поточна лінія ЛМП-80. За усіма показниками ця лінія найбільш відповідала вимогам вітчизняних товаровиробників. Це підтвердили результати виробничих та державних випробувань, які були проведені протягом 1981 - 1983 років у виробничих умовах Житомирського ВО «Хімволокно». За позитивними результатами, що були відображені у державному Акті прийому поточної лінії ЛМП-80 для виробництва полікапроамідних (найлон 6) моноплетей діаметром 0,1 - 0,9 мм, було прийнято рішення щодо виробництва 20 зразків за умов фінансування Мінхімпромом СРСР (м. Москва). Фінансова криза та розвал колишнього СРСР не дозволили здійснити прийняте рішення.

Незважаючи на такі негативні наслідки, науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи щодо створення вітчизняних поточних ліній для виробництва синтетичних моноплетей продовжувалися на НВО «Хімтекстильмаш» за окремими замовленнями.

Накопичений досвід роботи створення поточних ліній дав можливість спроектувати та виготовити окремі вузли для модернізації агрегату АМК-36 під випуск моноплетей діаметром 0,2 - 1,0 мм із аніда (найлона 6,6), що використовувалися для виробництва синтетичних струн для піаніно та гітар. Ця робота була проведена за замовленням Науково-дослідного інституту музичної промисловості (НІКТИМП м. Правдінськ, Московської обл.). Практичні випробування синтетичних струн у музичних колективах отримали позитивні відгуки й побажання спеціалістів продовжити досліді. Але робота була обмежена напрацюванням дослідної партії анідних моноплетей та виготовленням із них синтетичних струн, що до цього часу використовуються в деяких музичних школах. Подальше фінансування робіт було припинено і знову за відсутності фінансування з боку головного замовника Міністерства хімічної промисловості СРСР.

У цей же період проводяться НДДКР щодо створення поточної лінії ЛМК-192 для виробництва прозорих синтетичних моноплетей за замовленням швейної промисловості СРСР. Актуальність цієї роботи полягала в тому, що прозорі швейні моноплеті широко використовувалися у країнах Європи як основний матеріал для шиття при виготовленні швейних виробів. Але й ця робота теж була припинена, незважаючи на те, що була розроблена робоча конструкторська документація та проведений великий обсяг науково-дослідних робіт по створенню нових термокамер для витягування та терморелаксації жгута прозорих моноплетей.

ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ

За замовленням Ленінградського науково-дослідного інституту „Хімволокно” був розроблений, виготовлений та зданий в експлуатацію агрегат ЛМФ-24 для виробництва фторопластових монониток, які використовуються для виготовлення спеціального сіткового полотна для фільтрації хімічно-агресивних речовин при виробництві каустичної соди. На цей час це обладнання успішно працює на хімічному комбінаті у місті Санкт-Петербург (Росія).

Враховуючи ситуацію, що склалася в країні в кінці 80-х років, та використовуючи накопичений досвід, науковцями і конструкторами відділу № 4 Чернігівського НВО «Хімтекстильмаш» був розроблений новий сучасний експериментальний зразок поточної лінії ЛМП-20, так званий лабораторний варіант, що повинен був використовуватися для проведення майбутніх НДДКР щодо вдосконалення обладнання для виробництва мононитей різного асортименту та із різних синтетичних і штучних матеріалів. Після виготовлення на Дослідному заводі НВО «Хімтекстильмаш» лінії ЛМП-20 у кінці 1990 року була змонтована в Дослідному виробництві цього ж об'єднання.

Проведенні випробування ЛМП-20 показали достатньо високу виробничу надійність усіх агрегатів лінії. У процесі дослідної експлуатації було відпрацьовано технологічні процеси виробництва мононитей різного діаметра із аніду (найлон-6.6), полікапроаміду (найлон-6), поліпропілену, а також технологія виробництва синтетичної щетини із загостреними або розщепленими кінцями, що використовуються при виготовленні малярних щіток та каландрів прибиральних машин.

Оскільки після 1991 року економічні зв'язки із підприємствами, що розташовані на теренах Росії, фактично були втрачені, а українські підприємства не мали змоги фінансувати подальші дослідження в цьому напрямку, НДДКР були припинені.

Така ситуація змусила з 1992 року здати поточну лінію ЛМП-20 виробничому кооперативу у довгострокову оренду з подальшим викупом. На цей час лінія успішно працює й випускає продукцію різного призначення згідно із замовленням споживачів. Тривала виробнича експлуатація лінії підтвердила її надійність і дала змогу накопичити достатній досвід щодо можливих напрямків удосконалення подібних поточних ліній.

Висновки. Підсумовуючи все вищезазначене, слід підкреслити, що українські науковці мають достатній досвід щодо створення сучасного обладнання для безперервного виробництва синтетичних монониток різного призначення. За своїми техніко-економічними показниками воно не поступається кращим зразкам подібного обладнання, що виробляється за кордоном. Оскільки найбільш важливі вузли захищені авторськими свідоцтвами (ноу-хау), то є всі підстави для відродження національного науковоємного високотехнологічного обладнання, що може виробляти синтетичні мононитки та щетину різного асортименту.

На погляд автора, у даний час виникає нагальна проблема пошуку джерел фінансування щодо відродження зазначеного напрямку науково-дослідних робіт. Це можливо здійснити через залучення інвестицій та впровадження конкретних інвестиційних проектів на вітчизняних підприємствах хімічної промисловості.

Література

1. Голуб В. М. Основные направления при создании современного оборудования для производства мононитей / В. М. Голуб и др. // Создание и исследования оборудования для производства синтетических волокон. - Сборник трудов ВНИИЛТЕКМАШ - ВНИИМСВ, вып. 29. Чернигов, 1976. - С. 35-41.

ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ

2. Накапливающее устройство к установке для непрерывного получения и обработки синтетической нити / Голуб В. М. и др. – А. с. № 650926, Б.и. № 9, 1978.

3. Голуб В. М. Основные результаты испытаний и эксплуатации агрегата АМС-36 для производства поликапроамидных моноплетей / В. М. Голуб и др. // Создание прогрессивного оборудования для производства синтетических волокон: труды Всесоюзной конференции. - Чернигов, 1979. - С. 33 -36.

4. Голуб В. М. Агрегат АМС-36 для производства поликапроамидных моноплетей / В. М. Голуб // Химические волокна. - 1979. - № 6 - С. 8-9.

5. Голуб В. М. Эксплуатация агрегата АМС-36 для производства поликапроамидных моноплетей / В. М. Голуб // Химические волокна. - 1981. - №1. - С. 12-14.

Надійшла 20.01.2011 р.